

MAGNETIC DISK DEVICE

Patent Number: JP63076151
Publication date: 1988-04-06
Inventor(s): ISONO SOICHI; others: 02
Applicant(s): HITACHI LTD
Requested Patent: JP63076151
Application Number: JP19860219307 19860919
Priority Number(s):
IPC Classification: G11B20/10; G06F3/06
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE:To automatically back up data and to eliminate the need for the time of a backing-up by exciting simultaneously a pair of magnetic heads and writing simultaneously the same data into at least two areas.

CONSTITUTION:When input data 1 are stored into a writing data memory 2, the data stored into the writing data memory 2 are converted to a serial NRZ signal by a parallel/serial converter 3. An error detecting code generating circuit 4 generates an error detecting code 22 with data 21 and further, adds and outputs an error detecting code 21 to the end of the data 21. A modulator 5 executes the MFM modulation to the NRZ signal to add the error detecting code 22 to the data 21. The MFM modulated signal is simultaneously inputted to a first writing amplifier 6 and a second head amplifier 2, the first writing amplifier 6 excites a first magnetic head 8, and simultaneously, a second writing amplifier 7 excites a second magnetic head 9. The data are written onto a first data surface 16 by the first magnetic head 8, and simultaneously, the data are written onto a second data surface 17 by the second magnetic head 9.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-76151

⑤ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和63年(1988)4月6日

G 11 B 20/10
G 06 F 3/06

3 0 4

Q-6733-5D
B-6711-5B

審査請求 未請求 発明の数 1 (全10頁)

⑭ 発明の名称 磁気ディスク装置

⑮ 特 願 昭61-219307

⑯ 出 願 昭61(1986)9月19日

⑰ 発 明 者 磯 野 聡 一 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所マイクロエレクトロニクス機器開発研究所内

⑱ 発 明 者 川 村 哲 士 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所マイクロエレクトロニクス機器開発研究所内

⑲ 発 明 者 宮 沢 章 一 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所マイクロエレクトロニクス機器開発研究所内

⑳ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

㉑ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外1名

明 細 書

1 発明の名称

磁気ディスク装置

2 特許請求の範囲

1 磁気ディスク装置において、複数の磁気ヘッドを同時に同一の書き込みデータで励磁可能な手段と、該励磁手段により同時に励磁可能な複数の磁気ヘッドを同時に移動可能な手段と、同一の回転軸に収め付けられて回転する1枚あるいは複数枚の磁気ディスクを設け、該磁気ディスクの記録領域に上記同時励磁可能な複数の磁気ヘッドを配置し、上記磁気ディスクの記録領域を、上記同時励磁可能な複数の磁気ヘッドの各々が同時に同一のデータを書き込む複数の領域に分割し、該分割された複数の記録領域の1個あるいは複数個をバックアップ用として用いることを特徴とする磁気ディスク装置。

2 上記複数の同時励磁可能な磁気ヘッドにより同時に読み出される1組のデータのうちの1個あるいは複数個のデータの誤りを検出する手段

と、該誤り検出手段による誤り検出結果に応じて上記一組のデータから1個ないし複数個を選択する手段とを設けたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の磁気ディスク装置。

3 上記複数の同時励磁可能な磁気ヘッドにより同時に読み出される1組のデータのうちの1個あるいは複数個のデータを記憶するメモリ手段を設け、上記誤り検出手段によりデータに誤りを検出した際には、誤りの無いデータを上記メモリ手段から磁気ディスクに再度書き込むことを特徴とする特許請求の範囲第2項記載の磁気ディスク装置。

4 上記磁気ディスクと上記磁気ヘッドを収納するエンクロージャを複数設け、異なる該エンクロージャ内の上記磁気ディスクに同時に同一のデータを記録することを特徴とする特許請求の範囲第1項、第2項又は第3項記載の磁気ディスク装置。

5 上記同一のデータが同時に書き込まれる複数の記録領域のうち甲の記録領域においてデータ

特開昭63-76151 (2)

を上記磁気ディスクの外周側から内周側に向かって書き込むとき、乙の記録領域においてデータを上記磁気ディスクの内周側から外周側に向かって書き込むことを特徴とする特許請求の範囲第1項、第2項又は第3項記載の磁気ディスク装置。

5. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は計算機システムの外部記憶装置に係り特に外部記憶装置単体でのデータのバックアップ装置に関する。

(従来の技術)

従来の装置は特開昭59-223870号公報の従来の技術の項に記載のように2台の磁気ディスク装置をオンラインディスク装置とオフラインディスク装置として用い、オンラインディスク装置にデータを書き込んだ後に、同一のデータをオフラインディスク装置にも書き込むことによりデータのバックアップを行い信頼性を高めていた。

これに対して、特開昭59-223870号公報に記

も考慮されていなかった。

本発明の目的は、一台の磁気ディスク装置で、バックアップを自動的に行い、さらにバックアップ時間を無くすることが可能な磁気ディスク装置を提供することにある。

本発明の更なる目的は、一台の磁気ディスク装置で、特別なバックアップ時間無しでバックアップを自動的に行い、バックアップデータの誤り検査及び誤りの生じたデータの回復を自動的に行うことが可能な磁気ディスク装置を提供することにある。

(問題点を解決するための手段)

上記目的は、同一の回転軸に取り付けられて回転する磁気ディスクの記録領域を複数に分割し、分割した複数の領域のうち少なくとも2つの領域に同時に同一のデータを読み書きするための複数の磁気ヘッドの組を設け、該一組の磁気ヘッドを同時に移動させる手段と、上記の一組の磁気ヘッドを同時に同一のデータで励磁する手段と、上記一組の磁気ヘッドの1個ないし複数個により読み

取の発明では、外部記憶装置にバブルメモリ、コアメモリ等の磁気ディスクとは異なる記憶ユニットを複数設け、上記複数の記憶ユニットに同時にデータを書き込み、同時にデータを読み出すことにより、信頼性と転送時間を向上していた。

(発明が解決しようとする問題点)

上記従来技術のうち、2台の磁気ディスク装置を用いる方法においては、2台の磁気ディスク装置にデータを書き込むために2回同一のデータを転送せねばならず、データ転送に要する時間が1台の磁気ディスク装置を用いた場合の2倍になった。

また、バブルメモリ、コアメモリは、磁気ディスク装置に比べて高価であり、装置の体積当りの記憶容量も小さかった。

さらに上記の2つの従来例においては、メイン側のデータに誤りが生じた場合にのみバックアップ側からデータを読み出すため、バックアップ側のみデータの誤りが生じた場合には発見できなかった。又、誤りが生じたデータの回復に関して

出したデータの誤りを検出する手段と、該誤り検出手段が誤りを検出しなかった上記読み出しデータを選択する手段とを設けることにより達成される。

(作用)

データを磁気ディスクに書き込む際、一組の磁気ヘッドを同時に励磁させ、少なくとも2つの領域に同一のデータを同時に書き込む。上記手法により、データのバックアップも自動的に行われ、バックアップの時間も不変となる。

以下の説明のため、複数の記録領域のうちの、仮に、甲と乙の記録領域に同一のデータが書き込まれたとする。

データを磁気ディスクから読み出す際には、磁気ディスク装置は、通常は甲の記録領域に書き込まれたデータを選択して出力する。同時に、上記出力データの誤りの有無を検査する。もし、甲の記録領域より読み出したデータに誤りを検出した時には、装置は自動的に乙の記録領域より読み出したデータに切替えてデータを出力する。このとき

特開昭63-76151 (3)

乙の記録領域を読むための磁気ヘッドは、甲の記録領域を読むための磁気ヘッドと同時に移動して、乙の記録領域に位置しているため、改めて乙の磁気ヘッドを移動する時間は不要である。

また、甲の記録領域の存在する磁気ディスクと乙の記録領域の存在する磁気ディスクは、同一の回転軸に取り付けられて回転するため、甲の記録領域と乙の記録領域は回転軸の回転角において等しい位置にあり変化しない。このため、甲の記録領域と乙の記録領域は常に同時に読み書きができる。

さらに、甲の記録領域から読み出したデータの誤りの有無と、乙の記録領域から読み出したデータの誤りの有無とを同時に検査することにより、バックアップ側のデータの誤りを検出できる。甲の記録領域から読み出したデータに誤りが無かった場合は、甲の記録領域から読み出したデータを選択して出力する。もし、甲の記録領域から読み出したデータ中に誤りを検出した場合には、装置は自動的に乙の記録領域から読み出したデータに

切換えてデータを出力する。

さらに乙の記録領域から読み出したデータを半導体メモリに格納する。データの読み出しが終了した後に半導体メモリ内に格納したデータを用いて甲の記録領域に再書き込みを行う。逆に乙の記録領域から読み出したデータ中に誤りを検出した場合には、甲の記録領域からデータを読み出して、半導体メモリ内に一時的に格納し、乙の記録領域に再書き込みを行う。上記の再書き込みにより、誤りの生じたデータの回復を行うことができる。

(実施例)

以下、本発明の第1の実施例を第1図、第2図、第3図、第4図、第5図及び第6図により説明する。

第1図において、本実施例のデータ書込回路はライトデータメモリ2、並列直列変換器3、誤検出コード生成回路4、変調器5、第1ライトアンプ6、第2ライトアンプ7、第1磁気ヘッド8、第2磁気ヘッド9より構成されている。そして、第1磁気ヘッド8と第2磁気ヘッド9は、磁気デ

ィスク10にデータを書き込み、磁気ディスク10は回転軸12に取り付けられており、スピンドルモータ11により回転される。

第2図において、本実施例では第1ヘッド8と第2ヘッド9は、磁気ディスクの同じ面上にあり、ヘッドアーム13に取り付けられている。ヘッドアーム13はステッピングモータ14により回転され、第1磁気ヘッド8と第2磁気ヘッド9は磁気ディスク10の半径方向に移動する。

第3図において、磁気ディスク10の片面に2N本のトラックがあり、最外周のトラックから内周へ順に0からの番号を付けている。本実施例では2N本のトラックを2つに分け、外周側の0トラック19aからN-1トラック19bまでのN本のトラックの記録領域を第1データ面16とし、Nトラック19cから2N-1トラック19dまでのN本のトラックの記録領域を第2データ面17として、記録領域を2つに分割している。そして、第1データ面16は第1磁気ヘッド8が読み書きし、第2データ面17は第2磁気ヘッド9が読み書きするよう

2つの磁気ヘッド8、9は配置される。例えば、第1磁気ヘッド8が0トラック19aのMセクタ20aの記録セル18a上に位置するとき、第2磁気ヘッド9はNトラック19cのMセクタ20aの記録セル18b上に位置する。記録セル18に記録されるデータには第4図に示すように、データ21の末尾にデータ読み出し時にデータ中の誤りを検出するための誤検出コード22が付加されている。

第5図において、本実施例の読出回路は、第1磁気ヘッド8、第2磁気ヘッド9、ヘッド切替器23、リードアンプ24、復調器25、誤検出器26、直列並列変換器27、リードデータメモリ28より構成されている。ヘッド切替器23は、第1磁気ヘッド8によりデータを読み出す際には第5図に示すように内部の接続がなされているが、第2磁気ヘッド9によりデータを読み出す際には第6図に示す接続に変わる。

本実施例において、データを書き込む際の動作を説明する。まず、第2図のステッピングモータ14はヘッドアーム13を回転させ、第1磁気ヘッド

特開昭63-76151 (4)

8と第2磁気ヘッド9をデータを書き込む位置へ移動させる。ここでは仮に、第1磁気ヘッド8が第3図の0トラック19°上にあり、第2磁気ヘッド9がNトラック19°上にあるとする。

次に、第1図において、入力データ1が転送されてくると、ライトデータメモリ2に入力データ1を一時格納する。入力データ1がライトデータメモリ2に格納されると、データの書き込みが開始される。ライトデータメモリ2に格納されたデータは並列直列変換器3により直列のNRZ信号に変換される。誤検出コード生成回路4は、第4図に示すようにデータ21を用いて誤検出コード22を生成し、さらにデータ21の末尾に誤検出コード22を付加して出力する。変調器5は、データ21に誤検出コード22を付加したNRZ信号にMPM変調を行う。MPM変調された信号は、第1ライトアンプ6と第2ヘッドアンプ7に同時に入力され、第1ライトアンプ6は第1磁気ヘッド8を励磁し、同時に第2ライトアンプ7は、第2磁気ヘッド9を励磁する。第1磁気ヘッド8により、第

1データ面16にデータが書き込まれ、第2磁気ヘッド9により、第2データ面17にデータが書き込まれることにより、同時に2箇所同一のデータが書き込まれる。例えば、0トラック19°のMセクタ20°の記録セル18°に書き込まれたデータと、Nトラック19°のMセクタ20°の記録セル18°に書き込まれたデータは同一である。即ち、第1データ面16上のデータのバックアップが、第1データ面16へのデータの書き込みと同時に、第2データ面17へ行われる。

逆に、本実施例において、データを読み出す際の動作を説明する。上記のデータの書き込みの場合と同様に、まず、第2図のステップモータ14を回転させ、第1磁気ヘッド8と、第2磁気ヘッド9をデータを読み出す位置へ移動させる。このとき第1磁気ヘッド8と第1磁気ヘッド9はヘッドアーム13に固定されたまま移動するため、例えば、第1磁気ヘッド8が記録セル18°上に位置するときには、必ず第2磁気ヘッド9は記録セル18°上に位置している。このため、第1磁気ヘ

ッド8と第2磁気ヘッド9は常に、以前に書き込んだ同一のデータを読み出すことができる。

さて、本実施例では、第5図に示すように通常は、ヘッド切替器23により第1磁気ヘッド8からの信号をリードアンプ24により増幅する。リードアンプ24の出力は、復調器25によりMPM変調された信号から誤検出コード22を付加されたNRZ信号に戻される。誤検出器26は誤検出コード22により読み出したデータ21中の誤りの有無を調べる。同時に、復調器25から出力されるNRZ信号は、直列並列変換器27により、誤り検出コード22を除いたデータ21が直列から並列に戻され、リードデータメモリ28に格納される。第1磁気ヘッド8により第1データ面からデータを読み出し終わって、誤検出器26によりデータ中に誤りが検出されなかった場合は、リードデータメモリ28内のデータを出力データ29として出力する。しかし、誤検出器26によりデータ中に誤りが検出された場合は、第6図に示すようにヘッド切替器23内の接点を換え、第2磁気ヘッド9により第2データ面17

からデータを読み出す。第2磁気ヘッド9からの信号は、上記の第1磁気ヘッドによる読み出しと同様を経路でリードデータメモリ28内に読み出しデータとして格納され、出力データ29として出力される。

本実施例によれば、磁気ヘッドの移動距離が従来の半分になるため、磁気ヘッドの移動に要する時間を半減できるという効果がある。

次に本発明の第2の実施例について、第7図及び第8図により説明する。第7図は本実施例の機械部品の構成図であり、第8図は、磁気ディスク上のトラックの配置を示した図である。第8図において、本実施例は、第1磁気ヘッド8及び他の3個の磁気ヘッド8a、8b、8cと、上記4個の磁気ヘッド8、8a、8b、8cを支えるヘッドアーム13aと、磁気ディスク10a、10bとを収納するエンクロージャ15aと、上記と同様の構成で、第2磁気ヘッド9と他の3個の磁気ヘッド9a、9b、9cと、上記4個の磁気ヘッド9、9a、9b、9cを支えるヘッドアーム13bと、磁気ディスク10c、

特開昭63-76151 (5)

104とを収納するエンクロージャ15と、ステッピングモータ14及び上下に突き出た回転軸12を持つスピンドルモータ11より構成されている。そして、2つのエンクロージャ15、15は好適には互いに密閉されている。磁気ディスク10a, 10b, 10c, 10dは同一の回転軸12に取り付けられ、1個のスピンドルモータ11により回転される。ヘッドアーム13a, 13bは1個のステッピングモータ14により回転される。このため、ヘッドアーム13aの先端に取り付けられた磁気ヘッド8, 8a, 8b, 8cと、ヘッドアーム13bの先端に取り付けられた磁気ヘッド9, 9a, 9b, 9cとは同時に移動する。例えば、第1ヘッド8が第1データ面16の最外周トラック19aのMセクタ20aの記録セル18a上に位置する時には、第2ヘッド9は第2データ面17の最外周トラック19cのMセクタ20cの記録セル18c上に位置する。また、第1磁気ヘッド8が第1データ面16の最外周トラック19aから最内周トラック19bへ移動する時には、同時に第2磁気ヘッド9は第2データ面17の最外周トラック

のトラックの配置を示した図である。なお、電気回路は第1の実施例中の第1図及び第5図と同様である。第9図において、第1磁気ヘッド8と他の3個の磁気ヘッド8a, 8b, 8cとヘッドアーム13aと磁気ディスク10a, 10bとを収納するエンクロージャ15aと、第2磁気ヘッド9と他の3個の磁気ヘッド9a, 9b, 9cとヘッドアーム13bと磁気ディスク10c, 10dとを収納するエンクロージャ15bとは好適には互いに密閉されている。そして、磁気ディスク10a, 10b, 10c, 10dは同一の回転軸12に取り付けられ、1個のスピンドルモータ11により回転される。ヘッドアーム13aをステッピングモータ14aが回転させ、ヘッドアーム13bをステッピングモータ14bが回転させる。本実施例では、第1磁気ヘッド8と第2磁気ヘッド9が互いに逆方向に移動するようにステッピングモータ14a, 14bを駆動する。例えば、第1磁気ヘッド8が移動方向30aへ移動する時には、第2磁気ヘッド9は移動方向30cへ移動する。逆に第1磁気ヘッド8が移動方向30bへ移動する時に

19cから最内周トラック19dへ移動する。また、第1データ面16はエンクロージャ15a内にあり、第2データ面17はエンクロージャ15b内にあつて、データを書き込む際には、エンクロージャ15a内の磁気ディスク10a, 10bのどちらかと、エンクロージャ15b内の磁気ディスク10c, 10dのどちらかに同時に同一のデータを書き込む。

本実施例によれば、磁気ディスクを格納するエンクロージャが2個に分かれていて、各エンクロージャ内の磁気ディスクに同時に同一のデータを書き込むため、どちらか一方のエンクロージャ内にゴミが混入したり、磁気ヘッドのクラッシュによりゴミが生じて、内部の磁気ディスクのデータの読み出しに支障をきたしても、他方のエンクロージャ内の磁気ディスク上のデータは影響を受けないため、ゴミの混入やヘッドクラッシュによるデータの喪失を防ぐことができる。

次に本発明の第3の実施例について、第9図及び第10図により説明する。第9図は本実施例の機械部品の構成図であり、第10図は磁気ディスク上

は、第2磁気ヘッド9は移動方向30dへ移動する。

同時に同一のデータを書き込む、第1データ面16と第2データ面17は異なるエンクロージャ内にあり、第10図に示すように、第1データ面16上の最外周トラック19aのMセクタ20aの記録セル18aにデータを書き込むと、第2データ面17上では、最内周トラック19dのMセクタ20cの記録セル18cに同一のデータが同時に書き込まれる。逆に、第1データ面16の最内周トラック19bと第2データ面17の最外周トラック19cとに、同時に同一のデータが書き込まれる。

本実施例によれば、一方の磁気ヘッドが磁気ディスクの内周側に位置するときには、他方の磁気ヘッドは磁気ディスクの外周側に位置して、同一のデータを読み出すため、磁気ディスクの内周側で生ずるリードマージンの悪化を補うことが可能である。

次に、本発明の更なる実施例として、データ読出回路を2系統にして、2個の磁気ヘッドにより同時にデータを読み出すことを可能とする実施例

特開昭63-76151 (6)

を、第11図を用いて説明する。同図において、第1図と同一の符号を有する要素は第1図と同一の要素を示すものとする。

同図中110は第1リードアンプ、111は第2リードアンプ、112は第1復調器、113は第2復調器、114は第1誤検出器、115は第2誤検出器、116は第1直列並列変換器、117は第2直列並列変換器、118は第1リードデータメモリ、119は第2リードデータメモリ、120はリードデータセレクタ、122は比較器、123は内部コントローラ23である。なお、実際の応用装置においては、例えば第7図に示すように、8個の磁気ヘッドがあるが、説明のため、2個の磁気ヘッドのみを示した。以下の説明は、第7図中の一対の磁気ヘッドを用いて、信号の書き込み、読み出しを行う場合を説明する。また、リードアンプ110、111からリードデータメモリ118、119までの回路は同一の回路を2系統用いている。

本実施例において、第1磁気ヘッド8の読み書きする記録面を第7図における磁気ディスク10。

され、第1ライトアンプ6は第1磁気ヘッド8を励磁し、同時に第2ライトアンプ7は第2磁気ヘッド9を励磁する。第1磁気ヘッド8により、第1データ面にデータが書き込まれ、第2磁気ヘッド9により第2データ面にデータが書き込まれることにより、同時に2箇所にも同一のデータが書き込まれる。即ち、第1データ面上のデータのバックアップが、第2データ面上に第1データ面へのデータの書き込みと同時に終わる。

ライトデータメモリ2内のデータをすべて書き終わると、内部コントローラ123はベリファイを開始する。ベリファイとは、直前に書き込んだデータを読み出して、ライトデータメモリ2内のデータと比較して、誤り無くデータが書き込まれたことを確認する動作である。ベリファイでは、まず直前に書き込んだデータを読み出す。第1データ面に書き込まれたデータは第1磁気ヘッド8により読み出され、第1リードアンプ110により増幅される。第1リードアンプ110の出力は、第1復調器112によりMFM変調された信号から誤検

出の第1データ面(上面)とし、第2磁気ヘッド9の読み書きする記録面を磁気ディスク104の第2データ面(下面)として、データを書き込む際の動作を説明する。まず、ステッピングモータ14は第1ヘッドアーム13aと第2ヘッドアーム13bを同時に回転させ、データを書き込む位置に第1ヘッド8と第2ヘッド9を同時に移動させる。次に第11図において、入力データ1が転送されてくると、ライトデータメモリ2に入力データ1を一時格納する。入力データ1がライトデータメモリ2に入力されると内部コントローラ123は並列直列変換器3に指令を送り、データの書き込みを開始する。ライトデータメモリ2に格納されたライトデータは並列直列変換器3により直列のNRZ信号に変換される。誤検出コード生成回路4は誤検出コードを生成し、第4図に示すようにライトデータ21の末尾に付加する。変調器5はライトデータ21と誤検出コード22を合わせたデータにMFM変調を行う。MFM変調されたデータは、第1ライトアンプ6と第2ライトアンプ7に同時に入力

出コードを付加されたNRZ信号に戻される。第1復調器112によりNRZ信号に戻されたデータは第1誤検出器114により誤検出コード22を用いて、誤りの有無を検査され、同時に第1直列並列変換器116により誤り検出コード22を除いた部分が直列から並列に戻され、第1リードデータメモリ118に格納される。第2データ面のデータは、第1データ面の読み出しと同時に同様な経路で、第2磁気ヘッド9から第2リードアンプ111、第2復調器113、第2誤検出器115、第2直列並列変換器117を経て、第2リードデータメモリ119に格納される。データの読み出しが終了すると、内部コントローラ123は、比較器122により、第1リードデータ118内のデータ及び第2リードデータ119内のデータをライトデータメモリ2内のデータと比較する。第1リードデータメモリ118内のデータが、ライトデータメモリ2内のデータと一致して、第2リードデータメモリ118内のデータがライトデータメモリ2内のデータと一致して、さらに、第1誤検出器114と第2誤検出器115

特開昭63-76151 (7)

が両者とも誤りを検出しなかった場合にのみ書き込みが正常に行われたと内部コントローラ123は判断し、書き込み及びベリファイを終了する。

しかし、第1リードデータメモリ118内のデータがライトデータメモリ2内のデータと一致しない場合及び第1誤検出器114により誤りを検出した場合には第1データ面の先にデータを書き込んだ同じ位置に再度データを書き込み、第1データ面に対してベリファイを行う。他方、第2リードデータメモリ119内のデータがライトデータメモリ2内のデータと一致しない場合及び第2誤検出器115により誤りを検出した場合には、第2データ面の先にデータを書き込んだ同じ位置に再度データを書き込み、第2データ面に対してベリファイを行う。もし、第1リードデータメモリ118内のデータと第2リードデータメモリ119内のデータが共に異常であつた場合には、第1データ面と第2データ面の両方に同時に再書き込みとベリファイを行う。さらに、数回のデータの再書き込みとベリファイを繰り返しても正常にならない場合

は、データ中に誤りが無い限り同一である。第1及び第2データ面から第1及び第2リードデータメモリ118、119へのデータの読み出しが終了した後、第1誤検出器114により誤りが検出されなかった場合には、第1リードデータメモリ118内のデータが、リードデータセクタ120を通して、出力データ121aとして出力される。第1誤検出器114で誤りが検出された場合には、内部コントローラ123は、リードデータセクタ120により、第2リードデータメモリ119内のデータを選択して、出力データ121bとして出力する。さらに、第2リードデータメモリ119内のデータをライトデータメモリ2へ転送して、第1データ面上の甲点に再書き込みとベリファイを行う。他方、第2誤検出器115で誤りを検出した場合には、内部コントローラ123は第1リードデータメモリ118内のデータをライトデータメモリ2へ転送して、第2データ面上の乙点に再書き込みとベリファイを行う。該読み出し時のデータ誤りに伴う再書き込みとベリファイにおいても、上記書き込み時の

には、記録箇所にも異常があると判断し、内部コントローラ123は記録位置を変えてデータの書き込みとベリファイを行い、異常のあつた記録箇所を記録し、異常記録箇所を以後使用しないようにする。

データを読み出す際には、まず、第7図のステップモータ14により、第1磁気ヘッド8と第2磁気ヘッド9を読み出すデータが書き込まれている位置へ移動させる。ここで、読み出すデータの第1データ面上の位置を仮に甲点、該データの第2データ面上の位置を仮に乙点とする。甲点のデータは第1磁気ヘッド8により読み出され、乙点のデータは第2磁気ヘッド9により読み出される。第11図に示す電気回路を上記のベリファイ時と同様な経路で、甲点のデータが第1リードデータメモリ118に、乙点のデータが第2リードデータメモリ119に格納される。第1磁気ヘッド8と第2磁気ヘッド9は同時に移動し、同一のデータを書き込むため、第1リードデータメモリ118内のデータと第2リードデータメモリ119内のデー

再書き込みとベリファイと同様に、数度再書き込みとベリファイを繰り返してもデータに誤りが検出される場合には、記録位置を変更して再書き込みとベリファイを行い、異常のあつた記録箇所を記録し、異常記録箇所を以後使用しないようにする。

本実施例によれば、2つのデータ面から同時にデータを読み出し、メモリに格納するため、一方の読み出しデータに誤りが生じた後に、改めて他方のデータを読み出す時間は不要である。

また、データ書き込み後のベリファイと、ベリファイでの誤り発生時の再書き込みと、データ面の異常箇所の管理を磁気ディスク装置の内部コントローラが行うため、ホストシステムのソフトウェアの負担が軽減される。さらに、磁気ディスクを格納するエンクロージャが2つに分かれているために、どちらか一方のエンクロージャにゴミが混入したり、磁気ヘッドのクラッシュによりゴミが生じて、内部の磁気ディスクのデータの読み出しに支障が生じて、他方のエンクロージャ内の

特開昭63-76151(8)

磁気ディスクにも同一のデータが記録されているため、ごみの混入やヘッドクラッシュによるデータの喪失を防ぐことができる。

〔発明の効果〕

本発明によれば、同時に複数箇所にも同一のデータを書き込むことができるため、データのバックアップのための特別な処理が不要であり、バックアップのための余分なデータ転送時間が不要である。また、データの読み出し時にも複数の磁気ヘッドが同時に移動し、同一のデータを書き込んだ複数箇所にも同時に読出すことができるため、バックアップ側のデータを読み出すために、改めて磁気ヘッドを移動させる時間が不要である。

さらに、データの読み出し時には、バックアップ側のデータも同時に読み出して、誤り検出を行うことができるため、バックアップデータを読み出す余分な時間と操作を必要とせずにバックアップデータの信頼性が向上する。

また、読み出しデータに誤りが検出された時には自動的に他方の誤りの無いデータを読み出して

書き込みを行うため、外部から改めてデータを転送する必要がない。

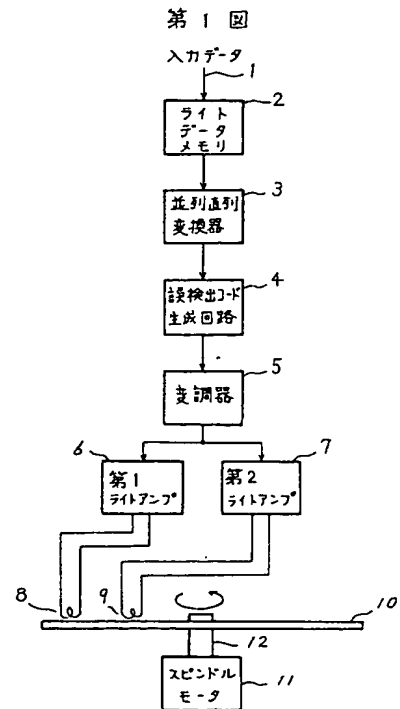
以上述べたように、本発明によれば、バックアップデータの処理のための時間と操作を必要とせずに、磁気ディスク装置の信頼性を向上できるといふ効果がある。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の第1の実施例のデータ書き込み回路のブロック図、第2図は第1図の実施例で用いられる機械構成図、第3図は第1の実施例における記録領域の分割法を示した図、第4図は第1の実施例におけるデータと誤り検出コードの位置関係を示した図、第5図は第1の実施例におけるデータ読み出し回路のブロック図、第6図は第1の実施例におけるヘッド切替器の内部接続例を示す図、第7図は第2の実施例の機械構成図、第8図は第2の実施例のトラック配置図、第9図は第3の実施例の機械構成図、第10図は、第3の実施例のトラック配置図、第11図は第4の実施例のデータ書き込み、読み出し回路のブロック図である。

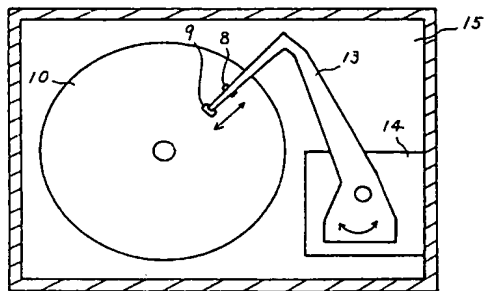
- | | |
|--------------|---------------|
| 1…入力データ、 | 2…ライトデータメモリ、 |
| 3…並列直列変換器、 | 4…誤検出コード生成回路、 |
| 5…変調器、 | 6…第1ライトアンプ、 |
| 7…第2ライトアンプ、 | 8…第1磁気ヘッド、 |
| 9…第2磁気ヘッド、 | 10…磁気ディスク、 |
| 11…スピンドルモータ、 | 12…回転軸、 |
| 13…ヘッドアーム、 | 14…ステッピングモータ、 |
| 15…エンクロージャ、 | 16…第1データ面、 |
| 17…第2データ面、 | 18…記録セル、 |
| 19…トラック、 | 20…セクタ、 |
| 21…データ、 | 22…誤検出コード、 |
| 23…ヘッド切替器、 | 24…リードアンプ、 |
| 25…復調器、 | 26…誤検出器、 |
| 27…直列並列変換器、 | 28…リードデータメモリ、 |
| 29…出力データ、 | 30…移動方向、 |

代理人弁理士 小川 勝 男

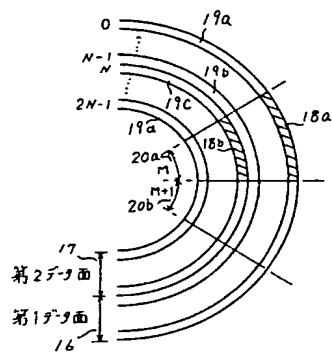


特開昭63-76151 (9)

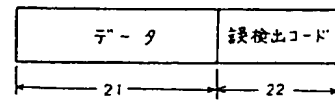
第 2 図



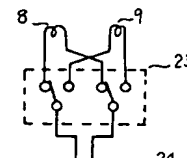
第 3 図



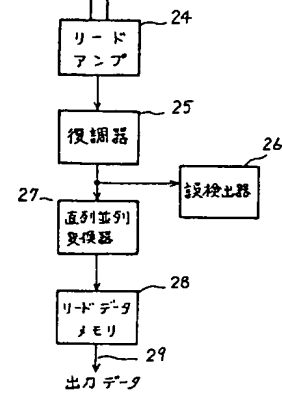
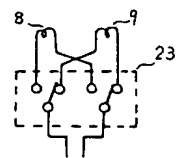
第 4 図



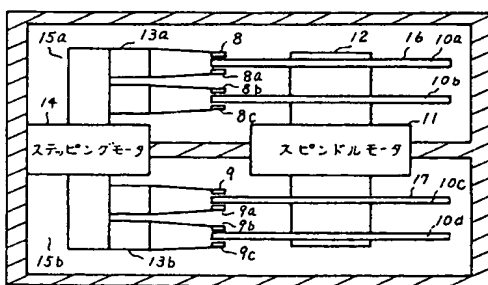
第 5 図



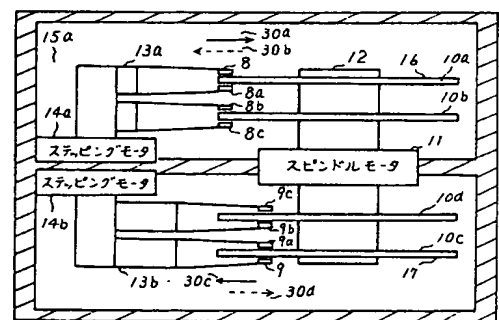
第 6 図



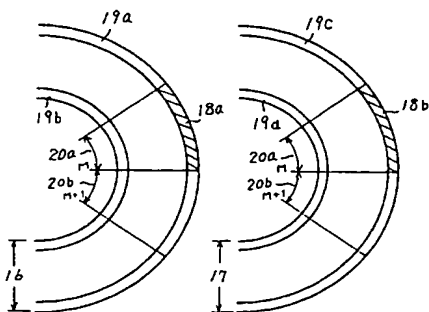
第 7 図



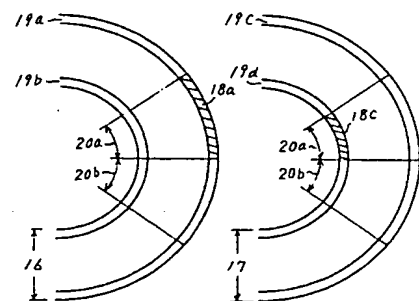
第 9 図



第 8 図



第 10 図



特開昭 63-76151 (10)

第 11 図

